



CONCURSO DE ADMISSÃO 2024/2025
AO
CONCURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO



QUESTÕES DE 1 A 15
MATEMÁTICA

1ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Números palíndromos na base b são números cuja representação nesta base é simétrica, ou seja, se os seus algarismos forem lidos de trás para frente obtém-se o mesmo número. A quantidade de números naturais positivos menores ou iguais a $(377)_8$ que são palíndromos na base dois é

- (A) 16 (B) 26 (C) 30 (D) 31 (E) 32

Observação: Considere que todo número não nulo na base 2 começa por 1.

2ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Seja $f : [3, \infty) \rightarrow B$ a função definida por

$$f(x) = 1 + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{\sqrt{x-1} - \sqrt{2}}{\sqrt{x-1}} \right)^n,$$

onde $B = \{f(a) \mid a \in [3, \infty)\}$.

A soma das coordenadas do ponto pertencente ao gráfico da função inversa de $f(x)$ mais próximo do eixo das abscissas é

- (A) -1 (B) 0 (C) 1 (D) 3 (E) 4

3ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Considere a sequência de números complexos $z_1 = (1+i)$, $z_2 = (1+i)^2, \dots, z_{20} = (1+i)^{20}$, onde $i^2 = -1$.

A maior área possível do triângulo formado pelos afixos de três números consecutivos dessa sequência é

- (A) 2^{16} (B) 2^{17} (C) 2^{18} (D) 2^{19} (E) 2^{20}

4ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Seja a equação $x^2 - px + q = 0$, na variável x , com raízes a e b . Então o valor de $a^4 + b^4$ é

- (A) $p^4 + 4q^2 - 2p^2q$
(B) $p^4 + 4q^2 - 4p^2q$
(C) $p^4 + 2q^2 - 4p^2q$
(D) $p^4 + 4q^2 - 4p^4q$
(E) $p^4 + 2q^2 - 2p^2q$

5ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Sejam α , β e γ as raízes da equação $x^3 + 6x^2 - 6x - 3 = 0$.

O valor de $(\alpha + \beta)(\beta + \gamma)(\gamma + \alpha)$ é

(A) 12

(B) 18

(C) 27

(D) 33

(E) 42

6ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Considere a matriz quadrada $A = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 1 & 2 & 3 & \cdots & 2022 \\ 2 & x & 1 & 2 & 3 & \cdots & 2022 \\ 2 & 0 & x & 2 & 3 & \cdots & 2022 \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ 2 & 0 & 1 & 2 & 3 & \cdots & x \end{bmatrix}$ de ordem 2024.

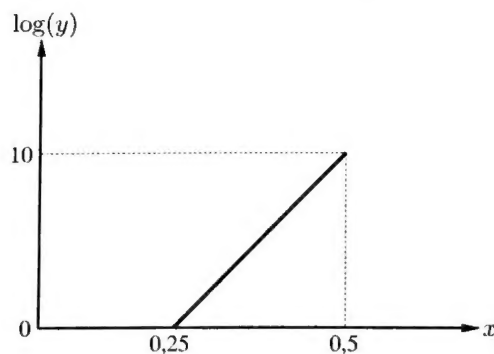
A soma das raízes do polinômio dado por $p(x) = \det(A)$, $x \in \mathbb{R}$, é

(A) 2024×2023 (B) 2025^2 (C) 2024×2025 (D) 1012×2025 (E) 1011×2023

7ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Seja $y = a^{bx-10}$, a e b reais, onde os valores de x e $\log(y)$ são relacionados pelo gráfico abaixo.



Então o valor da $a + b$ é

(A) 20

(B) 30

(C) 40

(D) 50

(E) 60

8ª QUESTÃO

Valor: 0,25

São dados os pontos A e B sobre uma circunferência de raio r , de forma que a corda \overline{AB} mede r . Escolhe-se ao acaso um ponto C sobre o maior arco \widehat{AB} . A probabilidade da área do triângulo

ABC ser maior que $\frac{r^2\sqrt{3}}{4}$ é

(A) $\frac{1}{5}$ (B) $\frac{2}{5}$ (C) $\frac{1}{2}$ (D) $\frac{3}{5}$ (E) $\frac{4}{5}$

9ª QUESTÃO	Valor: 0,25
<p>Considere a inequação $(x^2 - 100)(x^2 - 150)(x^2 - 200) < 0$</p> <p>A quantidade de números inteiros que a satisfazem é</p> <p>(A) 23 (B) 24 (C) 25 (D) 26 (E) 27</p>	
10ª QUESTÃO	Valor: 0,25
<p>Seja $r = \sqrt{3 - \sqrt{3}} + \sqrt{2 + 2\sqrt{2}}\sqrt{3 + \sqrt{\sqrt{2} - \sqrt{12}} + \sqrt{18 - \sqrt{128}}}$. Sobre a inequação $\sqrt{2025 + \sqrt{t}} + \sqrt{2025 - \sqrt{t}} \leq \sqrt{2025r}$ pode-se afirmar que a mesma</p> <p>(A) não possui solução real</p> <p>(B) possui uma única solução real</p> <p>(C) possui exatamente duas soluções reais</p> <p>(D) possui solução entre 0 e $\frac{2025^2}{6}$</p> <p>(E) possui solução entre $\frac{2025^2}{3}$ e $\frac{2025^2}{2}$</p>	
11ª QUESTÃO	Valor: 0,25
<p>O número de soluções da equação $\cos^3(x) + \sin^3(x) + \frac{1}{2}\sin(2x) = 1$ no intervalo $[0, 2\pi)$ é</p> <p>(A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3 (E) 4</p>	
12ª QUESTÃO	Valor: 0,25
<p>Considere um triângulo com vértices em $A(1, 2)$, $B(2, 2)$ e $C(4, 0)$.</p> <p>A equação da reta que é a bissetriz interna do triângulo referente ao vértice A é</p> <p>(A) $2x + (3 - \sqrt{13})y + (2\sqrt{13} - 8) = 0$</p> <p>(B) $2x + (3 + \sqrt{13})y - (2\sqrt{13} + 8) = 0$</p> <p>(C) $x + (4 + \sqrt{13})y - (2\sqrt{13} + 9) = 0$</p> <p>(D) $x + (4 - \sqrt{13})y + (2\sqrt{13} - 9) = 0$</p> <p>(E) $(3 + \sqrt{13})x + 2y - (\sqrt{13} + 7) = 0$</p>	

13ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Seja I o incentro do triângulo ABC e L a interseção da semi-reta \overrightarrow{AI} com a circunferência circunscrita ao triângulo ABC , com A e L distintos.

Dado que $\overline{AB} + \overline{AC} = 2\overline{BC}$, o valor de $\frac{\overline{BL}}{\overline{AL}}$ é

(A) $\frac{1}{2}$

(B) 1

(C) $\frac{3}{2}$

(D) 2

(E) $\frac{5}{2}$

14ª QUESTÃO

Valor: 0,25

São dados n círculos de mesmo raio r , cujos centros são os vértices de um polígono regular P de n lados, de forma que cada círculo tangencia externamente dois outros círculos. Seja R o raio do círculo circunscrito a P .

O valor de n quando $R = 2r$ é

(A) 3

(B) 4

(C) 5

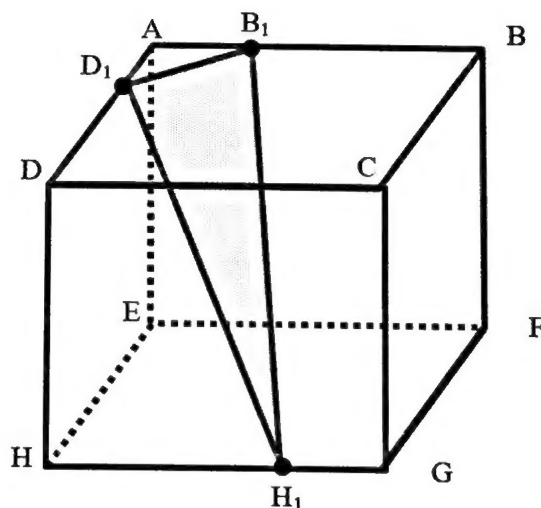
(D) 6

(E) 8

15ª QUESTÃO

Valor: 0,25

No cubo $ABCDEFGH$, a aresta mede l . Conforme a figura, o ponto B_1 , sobre a aresta AB , é tal que $\overline{AB_1} = l/3$; o ponto D_1 , sobre a aresta AD , é tal que $\overline{AD_1} = l/3$ e o ponto H_1 , sobre a aresta GH , é tal que $\overline{GH_1} = l/3$.



A área do triângulo $B_1D_1H_1$ é

(A) $\frac{l^2}{9}$

(B) $\frac{l^2\sqrt{3}}{18}$

(C) $\frac{5l^2\sqrt{34}}{18}$

(D) $\frac{2l^2\sqrt{2}}{9}$

(E) $\frac{l^2\sqrt{34}}{18}$



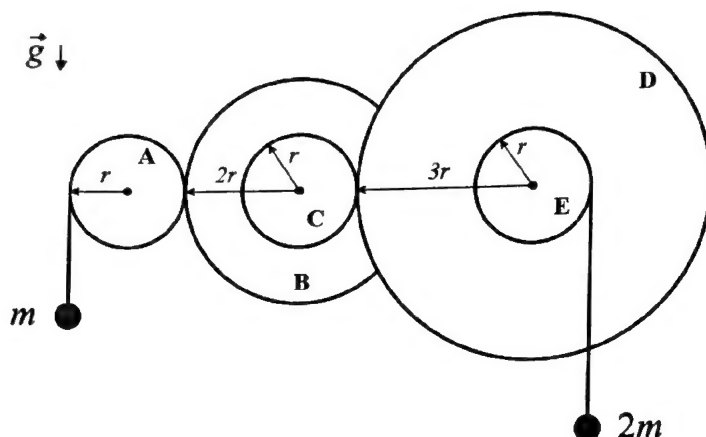
CONCURSO DE ADMISSÃO 2024/2025
AO
CONCURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO

QUESTÕES DE 16 A 30
FÍSICA



16ª QUESTÃO

Valor: 0,25



Cinco discos A, B, C, D e E, de centros fixos, giram solidariamente conforme a geometria da figura. Duas partículas de massas m e $2m$ enrolam ou desenrolam fios inextensíveis às mesmas velocidades escalares das bordas de seus respectivos discos.

Dados:

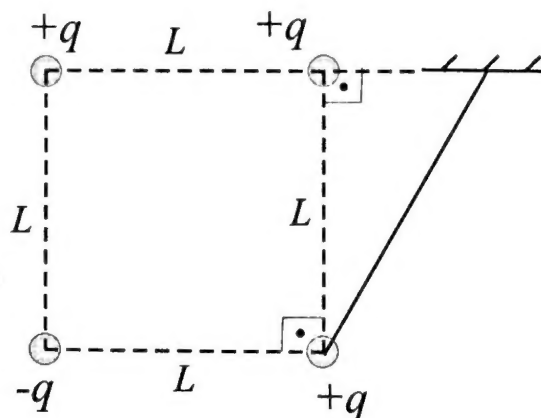
- aceleração da gravidade: g ;

Observações:

- os cinco discos estão inicialmente em repouso;
- os cinco centros dos discos estão na mesma horizontal;
- o disco A está engrenado ao disco B;
- ao girar, o disco B faz o disco C girar à mesma velocidade angular, pois B e C são concêntricos;
- o disco C está engrenado ao disco D;
- ao girar, o disco D faz o disco E girar à mesma velocidade angular, pois D e E são concêntricos;
- a partícula de menor massa está associada ao disco A e a de maior massa ao disco E;
- despreze as massas dos discos e desconsidere quaisquer deslizamentos.

Pelo princípio da conservação da energia, a aceleração (módulo e sentido) da partícula de maior massa, após o início de seu movimento, é:

- a) $2/19 g$, de baixo para cima (enrolando o fio)
- b) $2/19 g$, de cima para baixo (desenrolando o fio)
- c) $4/19 g$, de baixo para cima (enrolando o fio)
- d) $4/11 g$, de cima para baixo (desenrolando o fio)
- e) $4/11 g$, de baixo para cima (enrolando o fio)



Na figura, são mostradas três partículas fixadas e uma quarta partícula pendurada por um fio inextensível. As quatro partículas estão carregadas eletricamente e em equilíbrio nos vértices de um quadrado de lado L .

Dado:

- constante elétrica do meio: k .

Observação:

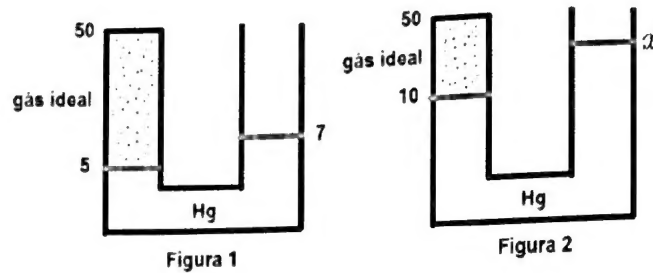
- as cargas de cada partícula estão indicadas na figura.

A tração no fio é:

- $2 \frac{kq^2}{L^2}$
- $\frac{9}{4} \frac{kq^2}{L^2}$
- $\frac{3}{2} \frac{kq^2}{L^2}$
- $\frac{1}{4} \frac{kq^2}{L^2} (4 + \sqrt{2})$
- $\frac{1}{4} \frac{kq^2}{L^2} (2 + \sqrt{2})$

18ª QUESTÃO

Valor: 0,25



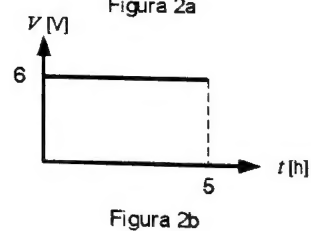
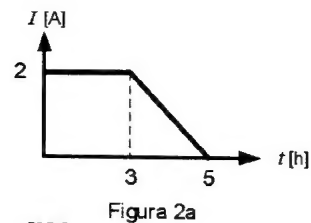
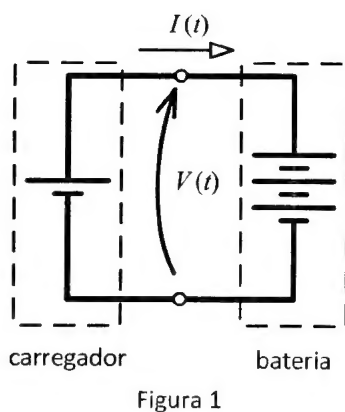
Na Figura 1, é apresentado um manômetro de Hg, graduado em cm, que aprisiona uma certa massa de gás ideal em equilíbrio. Adiciona-se uma nova quantidade de Hg pela extremidade aberta do manômetro e, após o novo equilíbrio, obtém-se a configuração da Figura 2.

Sabendo que a temperatura ambiente se manteve constante, desprezando-se qualquer vazamento de gás e sendo 70 cmHg a pressão atmosférica, o valor da graduação x , em cm, é:

- a) 30
- b) 15
- c) 42
- d) 21
- e) 10

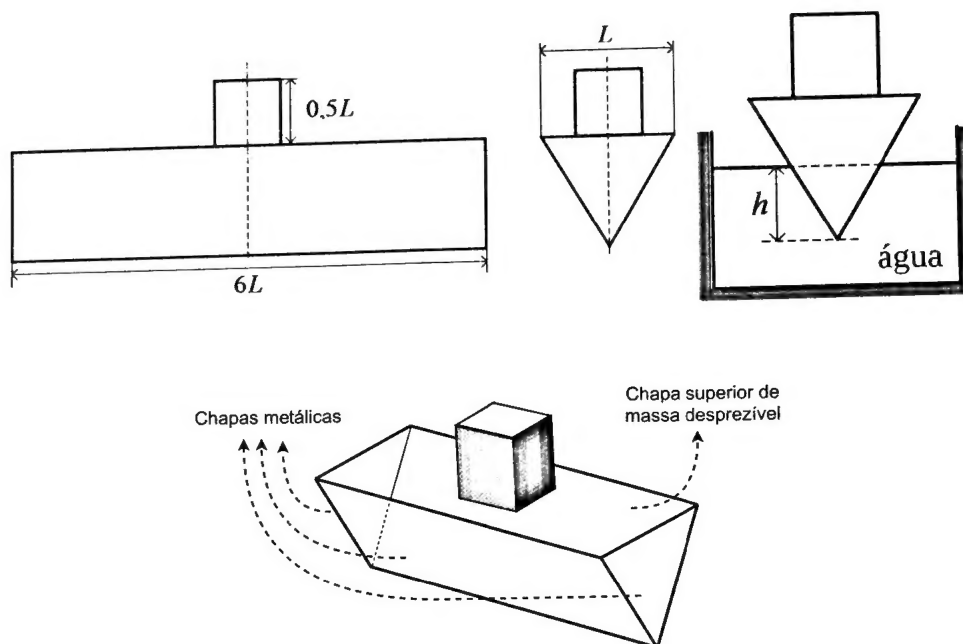
19ª QUESTÃO

Valor: 0,25



Considere um sistema de carga de bateria hipotético, mostrada na Figura 1, no qual, os gráficos da corrente $I(t)$ e da tensão $V(t)$ são mostradas nas Figuras 2a e 2b. Ao longo do período de carga, que é de 5 h, a energia fornecida pelo carregador, em kJ, é:

- a) 345,6
- b) 172,8
- c) 129,6
- d) 86,4
- e) 36,0



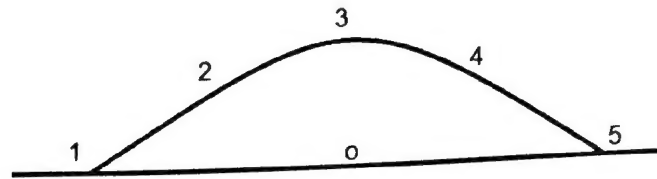
Para simular o protótipo de um navio, um engenheiro constrói um prisma reto, com seção reta no formato de um triângulo equilátero, a partir de quatro chapas metálicas (duas triangulares de lado L , duas retangulares $6L \times L$) e uma chapa retangular superior de massa desprezível e dimensões $6L \times L$. A estrutura encontra-se bem vedada e contém ar em seu interior. Uma carga cúbica de aresta $0,5L$ é fixada simetricamente sobre o prisma e em conformidade com as figuras. Em seguida, a estrutura (prisma + carga) é colocada numa piscina, afundando h .

Dados:

- massa específica superficial das chapas metálicas: 8 kg/m^2 ;
- massa específica volumétrica da carga cúbica: 240 kg/m^3 ;
- massa específica da água: 1000 kg/m^3 ;
- $L = 20 \text{ cm}$;
- $\sqrt{3} \simeq 1,7$;
- $\frac{6}{5\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{5} \approx 0,68$.

Supondo que a estrutura flutue de forma equilibrada, o valor de h , em centímetros, pode ser arredondado para:

- 8
- 10
- 12
- 14
- 16



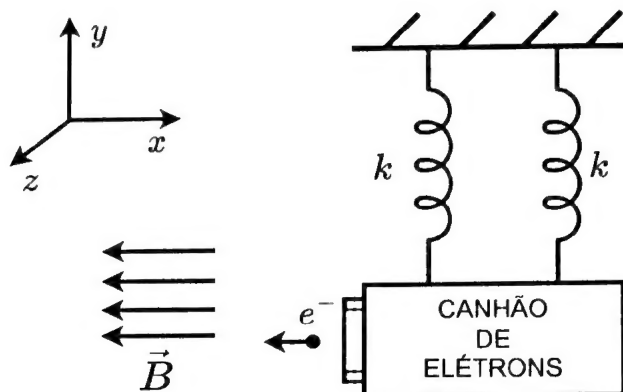
Uma fonte sonora é lançada do ponto 1 indicado na figura e segue uma trajetória balística parabólica emitindo um tom de frequência constante f_f . Sejam f_1 a f_5 as frequências percebidas pelo observador "o" quando a fonte passa pelos pontos de 1 a 5, respectivamente, indicados na figura.

Observações:

- os pontos 1 e 5 estão no mesmo plano horizontal;
- os pontos 2 e 4 estão na mesma altitude;
- o ponto 3 é o de maior altitude na trajetória;
- o ponto 1 é aquele imediatamente depois do lançamento;
- o ponto 5 é aquele imediatamente antes do choque com o plano horizontal;
- o observador "o" está na mesma vertical do ponto 3;
- a fonte emite em todas as direções;
- considere a velocidade da fonte muito menor que a do som.

Desta forma, podemos afirmar que:

- a) $f_1 \geq f_2 \geq f_3 = f_f \geq f_4 \geq f_5$
- b) $f_1 = f_5 \geq f_2 = f_4 \geq f_3 = f_f$
- c) $f_1 = f_5 \leq f_2 = f_4 \leq f_3 = f_f$
- d) $f_1 \geq f_2 \geq f_3 \geq f_4 \geq f_5 \geq f_f$
- e) $f_1 = f_5 \leq f_3 = f_f \leq f_2 = f_4$



Na figura, é apresentado um canhão oscilando preso ao teto por duas molas e disparando continuamente elétrons numa região sujeita a um campo magnético constante.

Dados:

- constante elástica de cada mola: k ;
- amplitude de oscilação do canhão / par de molas: A ;
- direção de oscilação do canhão / par de molas: y ;
- vetor campo magnético: $(-B, 0, 0)$;
- velocidade relativa de disparo dos elétrons em relação ao canhão: $(-v, 0, 0)$;
- massa do elétron: m ;
- massa do canhão: M ;
- carga do elétron: $-e$.

Observações:

- o canhão oscila no plano xy ;
- a velocidade inicial de um elétron disparado é obtida ao se somarem vetorialmente os efeitos da oscilação e do canhão parado;
- despreze o efeito gravitacional no movimento dos elétrons;
- $m \ll M$;
- despreze as interações elétricas entre os elétrons.

Nas condições acima, a maior coordenada z que algum elétron pode alcançar é:

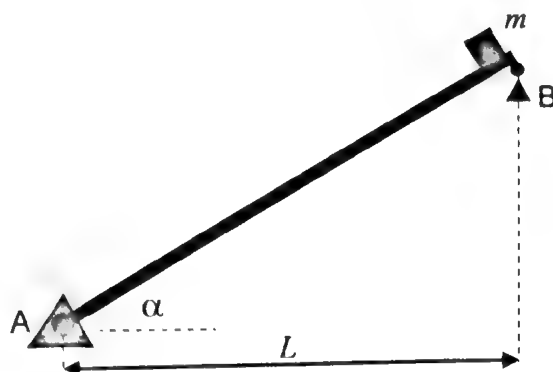
a) $\frac{mA\sqrt{2k\frac{A^2}{M} + v^2}}{eB}$

b) $\frac{m\sqrt{k\frac{A^2}{M} + v^2}}{eB}$

c) $\frac{mA\sqrt{2\frac{k}{M}}}{eB}$

d) $\frac{mA\sqrt{\frac{k}{M}}}{eB}$

e) $\frac{2mA\sqrt{2\frac{k}{M}}}{eB}$



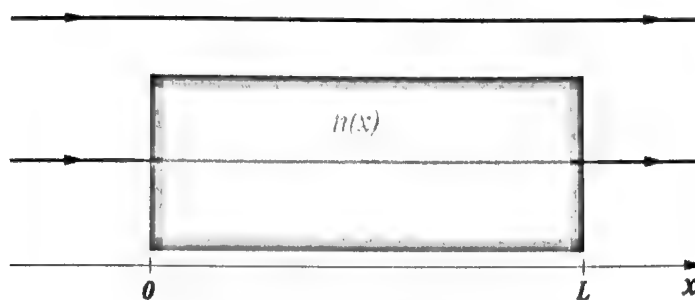
A figura mostra uma rampa inclinada, de massa desprezível, apoiada por dois suportes fixados nos pontos A e B. O apoio em A admite forças horizontais e verticais e o apoio em B apenas forças verticais. Um objeto de dimensões desprezíveis é liberado do ponto B a partir do repouso e se desloca sem atrito em direção a A.

Dados:

- aceleração da gravidade: g ;
- massa do objeto: m ;
- ângulo da rampa com a horizontal: α ;
- comprimento horizontal da rampa: L .

O módulo da reação de apoio em A quando o objeto estiver passando pelo meio da rampa é igual a:

- a) $\frac{1}{2} mg(\cos\alpha + \sin\alpha)$
- b) $\frac{1}{2} mg$
- c) $\frac{1}{2} mg \cos\alpha \sqrt{\cos^2\alpha + \frac{1}{2} \sin^2\alpha}$
- d) $\frac{1}{2} mg \cos\alpha \sqrt{\cos^2\alpha + \frac{1}{4} \sin^2\alpha}$
- e) $\frac{1}{2} mg \cos\alpha$



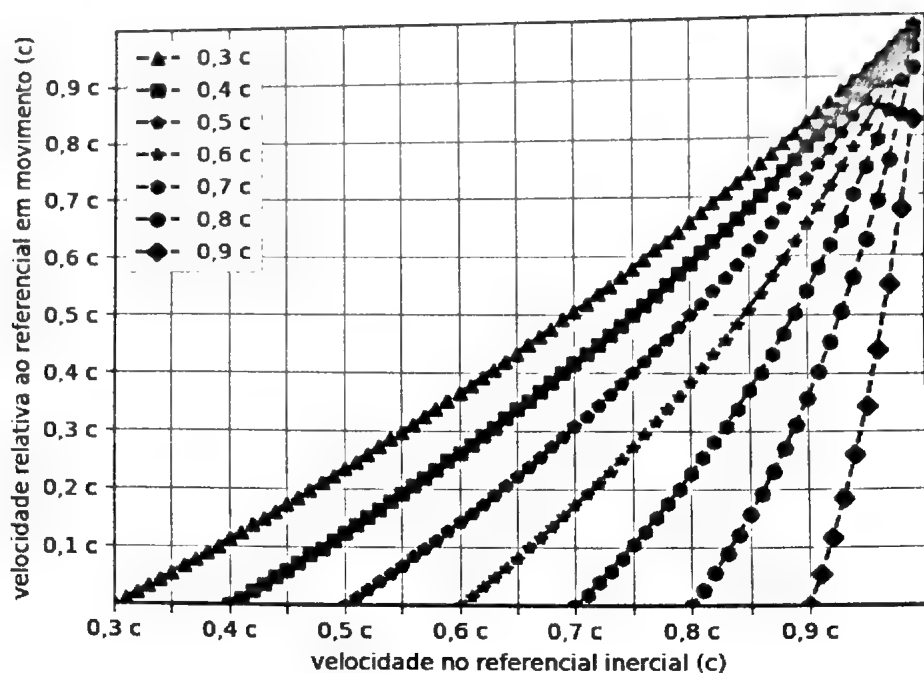
Dois feixes de luz em fase se propagam no vácuo para a direita paralelamente ao eixo x desenhado na figura. Um dos feixes atravessa um bloco com a forma de um paralelepípedo, em cujo meio o índice de refração é variável, provocando uma diminuição de velocidade e consequente atraso no tempo de viagem.

Dados:

- comprimento de onda do feixe de luz no vácuo: λ ;
- comprimento do paralelepípedo: L ;
- índice de refração no interior do paralelepípedo: $n(x) = \sqrt{\frac{2L}{L+x}}$; $0 \leq x \leq L$

O menor valor de L , para que a interferência entre os feixes, em um anteparo à direita do bloco, seja destrutiva, é:

- a) $\frac{\lambda}{2(2 + 3\sqrt{2})}$
- b) $\frac{\lambda}{3(2\sqrt{2} - 2)}$
- c) $\frac{\lambda}{3(2 - \sqrt{2})}$
- d) $\frac{\lambda}{2(3 + 2\sqrt{2})}$
- e) $\frac{\lambda}{2(3 - 2\sqrt{2})}$



Na figura, é mostrada a transformação de Lorentz para diversas velocidades (0,3 c a 0,9 c) de um referencial em movimento em relação a um referencial inercial. Essa transformação é usada para calcular a velocidade relativa (eixo vertical) de um outro objeto se movendo no mesmo sentido do referencial que está em alta velocidade (0,3 c a 0,9 c). Repare que o eixo horizontal exibe uma escala de velocidade em relação ao referencial inercial e o eixo vertical informa a velocidade relativa entre objeto e referencial em movimento.

Uma nave X viaja a 0,5 c e atira um foguete Y, no mesmo sentido de seu movimento, a uma velocidade relativa a X de 0,3 c. Por sua vez, o foguete Y atira um projétil Z, também no mesmo sentido dos movimentos, a uma velocidade relativa a Y de 0,1 c.

Dado:

- velocidade da luz: c.

Em relação ao referencial inercial, a velocidade de Z é aproximadamente:

- 0,90 c
- 0,65 c
- 0,70 c
- 0,75 c
- 0,80 c

26ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Para simular a órbita $(x(t), y(t))$ do satélite de um planeta, no referencial do planeta, utilizou-se um modelo unidimensional com as seguintes equações:

$$x(t) = A \cos(\omega t) \quad y(t) = B \sin(\omega t)$$

onde A , B e ω são constantes e t é o instante de tempo.

Dados:

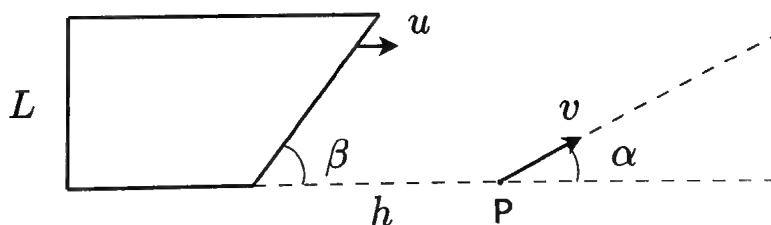
- massa do planeta: M ;
- massa do satélite: m , onde $m \ll M$;
- constante universal de gravitação: G ;
- $C = \sqrt{A^2 - B^2}$;
- localização do centro do planeta: $(C, 0)$.

A diferença entre a maior e a menor energia potencial gravitacional do satélite é:

- $2AGmM/B^2$
- $CGmM/B^2$
- $2CGmM/A^2$
- $2CGmM/B^2$
- $AGmM/C^2$

27ª QUESTÃO

Valor: 0,25



Um trapézio retângulo desloca-se para a direita à velocidade escalar constante u . No instante inicial, um de seus vértices está à distância h do ponto P. Ainda nesse instante, um objeto parte do ponto P à velocidade constante v , indicada na figura juntamente com outras grandezas. O valor mínimo de v para que o objeto não seja atingido pelo trapézio, onde $0 < \alpha < \beta < \frac{\pi}{2}$, é:

- $\frac{u}{\sin(\beta - \alpha)/\sin\beta + h \sin\alpha/L}$
- $\frac{u \cos\beta}{\cos(\alpha + \beta) + h \sin\alpha/L}$
- $\frac{u \sin\beta}{\sin\beta + h \sin\alpha/L}$
- $\frac{u \sin\beta}{\sin(\beta + \alpha) + h \sin\alpha/L}$
- $\frac{u}{\cos\alpha + h \sin\alpha \cos\beta/L}$

28ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Uma lente convergente é construída usando um material de índice de refração n , podendo a sua distância focal f ser calculada usando a equação dos fabricantes de lentes. Um objeto é posicionado no eixo da lente e muito distante da mesma.

Observações:

- f é proporcional a $(n - 1)^{-1}$;
- $n > 1$;
- seja x tal que $|x| \ll 1$, então $(1 - x)^{-1} \simeq 1 + x$.

Caso haja uma ínfima variação na constituição do índice de refração do material ($n \rightarrow n + \Delta n$), a variação Δi na posição final da imagem do objeto ($i \rightarrow i + \Delta i$) é, aproximadamente:

- a) $f\Delta n/n$
- b) $f\Delta n/(n - 1)$
- c) $-f\Delta n/(n - 1)$
- d) $-f\Delta n/(n^2 - 1)$
- e) $f\Delta n/(n^2 - 1)$

29ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Em uma prática de laboratório, a superfície externa de uma parede é integralmente recoberta com um material isolante térmico. Por sua vez, a superfície interna encontra-se exposta a uma chama.

Dados:

- condutividade térmica da parede: $3 \text{ W}/(\text{m} \cdot ^\circ\text{C})$;
- condutividade térmica do material isolante: $0,02 \text{ W}/(\text{m} \cdot ^\circ\text{C})$;
- espessura da parede: 15 cm ;
- espessura do material isolante: 4 mm ;
- temperatura na superfície livre do isolante: $45 ^\circ\text{C}$;
- temperatura na superfície da parede em contato com a chama: $295 ^\circ\text{C}$;
- calor latente de fusão do gelo: 336 J/g ;
- dimensões da parede e da camada isolante: $2 \text{ m} \times 0,84 \text{ m}$.

A massa de gelo máxima, em kg, que a energia incidente na parede é capaz de fundir em uma hora de experimento é:

- a) 1,5
- b) 1,8
- c) 15
- d) 18
- e) 20

Em uma determinada região esférica do espaço, a distribuição volumétrica de cargas é tal que o campo elétrico em seu interior é o vetor $E(r) \hat{u}_r$, onde \hat{u}_r é o vetor unitário na direção radial e $E(r)$, em V/m, é igual a:

$$E(r) = \begin{cases} A \cos\left(\frac{3r\pi}{2R}\right) + \frac{(2-r)^2}{R} - 1, & 0 \leq r \leq R; \\ 0, & r > R. \end{cases}$$

em que A é uma constante, r é a distância até o centro da esfera e R é o raio da esfera, em metros.

Observação:

- $R < 3$ m.

Com as condições impostas acima, a constante A , em V/m, necessariamente é:

- a) -2
- b) 2
- c) -3
- d) 3
- e) 0



CONCURSO DE ADMISSÃO 2024/2025
AO
CONCURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO

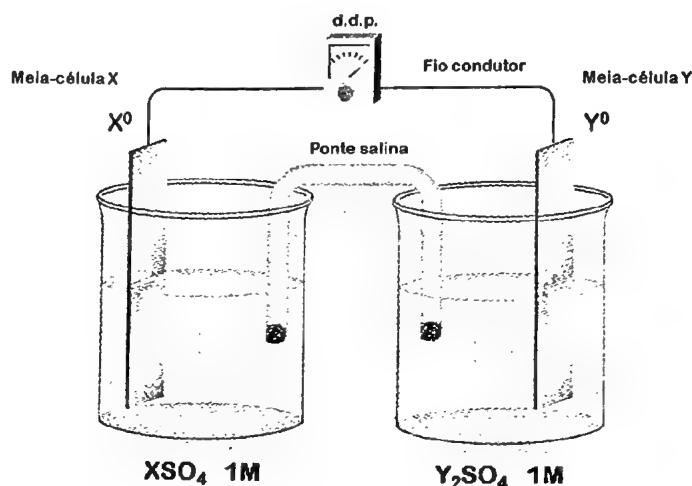


QUESTÕES DE 31 A 40
QUÍMICA

31ª QUESTÃO

Valor: 0,25

A figura a seguir mostra esquematicamente um dispositivo eletroquímico composto pelas meias-células X e Y.

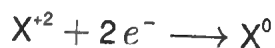


Dados: Potenciais-padrão de redução das espécies químicas envolvidas.

$E_X^\circ = -1,85 \text{ V}$	$E_Y^\circ = -2,93 \text{ V}$
-------------------------------	-------------------------------

Com base no esquema eletroquímico apresentado na figura e nos dados fornecidos, analise as proposições a seguir na condição do circuito fechado.

- A semirreação representada pela equação estequiométrica $X^0 \longrightarrow X^{+2} + 2e^-$ é espontânea por ser de oxidação.
- O fluxo de elétrons ocorre no sentido horário, indo do anodo para catodo.
- A corrente iônica circula pelos eletrodos e fios metálicos.
- O eletrodo da meia-célula X é o catodo onde ocorre reação de redução.
- As reações eletroquímicas podem ser representadas pelas seguintes equações estequiométricas:



A opção que apresenta APENAS afirmativas verdadeiras é:

- I e III.
- II, III e IV.
- I e V.
- IV e V.
- II e V.

32ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Uma mistura de um monoácido orgânico e um monoálcool primário, em uma proporção molar 1:2, foi tratada com uma quantidade catalítica de ácido sulfúrico concentrado sob condições de volume e temperatura constantes. Após um período de reação suficientemente longo, em um sistema fechado, foi observado que a reação apresentou uma conversão de 87,5% do monoácido.

Se o mesmo tratamento for aplicado a uma mistura equimolar desses mesmos compostos, a conversão esperada do monoácido e o grupo funcional do produto principal serão:

- (A) 67,2%; éster.
- (B) 67,2%; éter.
- (C) 70,0%; éster.
- (D) 70,0%; éter.
- (E) 87,5%; éster.

33ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Para uma solução aquosa contendo sacarose em m kg de água, a diferença entre as temperaturas de ebulição e de congelamento, à pressão de 1 atm, é de ΔT em K. A massa molar da sacarose é M g.mol⁻¹ e as constantes ebulioscópica e crioscópica da água são, respectivamente, K_e e K_c , expressas em K.kg.mol⁻¹.

A expressão que indica o valor da massa de sacarose em gramas, na solução, é:

- (A) $Mm(\Delta T - 100)/(K_e + K_c)$
- (B) $2Mm\Delta T/(K_e + K_c)$
- (C) $Mm\Delta T/(K_e - K_c)$
- (D) $2Mm(\Delta T - 100)/(K_e - K_c)$
- (E) $Mm(\Delta T - 50)/(K_e + K_c)$

34ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Uma solução foi preparada com 1800 g de ácido sulfúrico puro e 2000 L de água deionizada, sendo, em seguida, eletrolisada. Uma amostra de 100 mL da solução resultante foi titulada com solução-padrão 0,1 M de hidróxido de sódio, tendo sido necessários 20,4 mL dessa solução para neutralizar a amostra. Considere que a massa específica do ácido sulfúrico vale 1800 g.L⁻¹ e que misturas desse ácido em água se comportam idealmente no que se refere ao volume de mistura.

A alternativa que contém o volume aproximado de gás gerado na eletrólise, em m³, medido nas CNTP, é:

- (A) 187,5
- (B) 250
- (C) 375
- (D) 500
- (E) Não é gerado gás algum e a solução apenas aquece pela passagem da corrente elétrica.

35ª QUESTÃO**Valor: 0,25**

Em todos os seres vivos, as proteínas são um importante grupo de substâncias. Sobre a estrutura das proteínas, analise as afirmativas abaixo.

- I. A estrutura primária de uma proteína é a sequência de alfa-aminoácidos, tais como glicina, alanina e citosina, ligados por ligações peptídicas.
- II. A estrutura secundária é mantida por ligações de hidrogênio entre os grupos —NH e C=O , próximos entre si, na disposição espacial da proteína.
- III. A estrutura terciária é estabilizada por interações hidrofóbicas, hidrofílicas, iônicas e ligações dissulfeto.
- IV. A estrutura quaternária refere-se ao arranjo de múltiplas subunidades polipeptídicas que podem, por ação de agentes químicos ou físicos, ser alteradas ou destruídas através do fenômeno conhecido como desnaturação proteica, perdendo sua atividade biológica.
- V. As proteínas apresentam estruturas geométricas de vários tipos e podem ser caracterizadas pela produção de colorações, como por exemplo, a reação da proteína da pele com ácido nítrico, formando uma coloração azulada.

A opção que apresenta APENAS afirmativas verdadeiras é:

- (A) I e IV.
- (B) II e V.
- (C) I, II e III.
- (D) II, III e IV.
- (E) III e V.

36ª QUESTÃO**Valor: 0,25**

Analise as afirmativas abaixo.

- I. A imersão de limalha de ferro em um béquer aberto contendo uma solução de ácido clorídrico provoca a liberação de bolhas de gás. Nesse processo, não há realização nem recebimento de trabalho.
- II. Uma solução de ácido iodídrico de concentração igual a $1,0 \times 10^{-8} \text{ mol.L}^{-1}$ tem pH igual a 8.
- III. Se dois béqueres, um contendo água pura e o outro contendo uma solução insaturada de sacarose, forem submetidos ao aquecimento, a solução de sacarose ebulirá a uma temperatura constante e superior à temperatura de ebulição da água pura.
- IV. Para a reação de combustão completa do gás metano, gerando apenas produtos gasosos, as variações de entalpia e de energia interna têm o mesmo valor.

A única alternativa CORRETA é:

- (A) Apenas a afirmativa I é verdadeira.
- (B) Apenas a afirmativa II é verdadeira.
- (C) Apenas a afirmativa III é verdadeira.
- (D) Apenas a afirmativa IV é verdadeira.
- (E) Todas as afirmativas são falsas.

37ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Uma mistura dos sais hidratados $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ e $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, com massa de 602 kg, é aquecida até a temperatura suficiente para a remoção total da água de hidratação. A massa final da mistura de sais anidros é 242 kg.

Dados:

$M_{\text{H}_2\text{O}} = 18,0 \text{ kg.kmol}^{-1}$	$M_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = 142 \text{ kg.kmol}^{-1}$	$M_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 106 \text{ kg.kmol}^{-1}$
--	---	---

A razão molar $\text{Na}_2\text{SO}_4/\text{Na}_2\text{CO}_3$ entre os sais anidros é:

- (A) 1,34
- (B) 0,85
- (C) 1,13
- (D) 1,41
- (E) 0,71

38ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Óxido de ferro II pode ser reduzido a ferro, tanto por carbono, como por monóxido de carbono, de acordo com o mostrado nas equações 1 e 2:

1. $\text{FeO(s)} + \text{C(s)} \longrightarrow \text{Fe(s)} + \text{CO(g)}$
2. $\text{FeO(s)} + \text{CO(g)} \longrightarrow \text{Fe(s)} + \text{CO}_2\text{(g)}$

Os valores de entalpia de formação e de entropia-padrão das substâncias envolvidas em ambas reações são apresentados na tabela:

	FeO(s)	Fe(s)	C(s)	CO(g)	CO ₂ (g)
$\Delta H_f^\circ \text{ (kJ.mol}^{-1}\text{)}$	-271,9	0	0	-110,5	-393,5
$S^\circ \text{ (J.K}^{-1}\text{.mol}^{-1}\text{)}$	60,8	27,3	5,7	197,9	213,7

Considere um meio reacional fechado onde ocorrem as duas reações e que os valores acima permanecem constantes na faixa de 298 a 650 K.

A ÚNICA alternativa correta é:

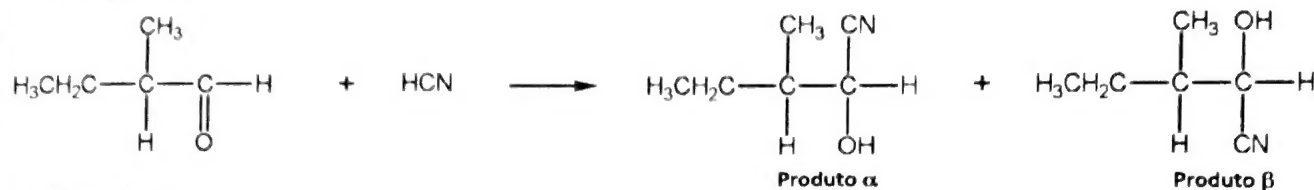
- (A) A reação 1 é exotérmica e a reação 2 é endotérmica.
- (B) À temperatura aproximada de 627 K, a reação 2 atinge o equilíbrio dinâmico.
- (C) À temperatura de 450 K, a reação 1 é fonte de calor para sustentar a reação 2 na proporção molar aproximada de 15 para 1.
- (D) À temperatura de 450 K, ambas as reações são espontâneas.
- (E) A reação 1 apresenta diminuição de entropia.

39ª QUESTÃO

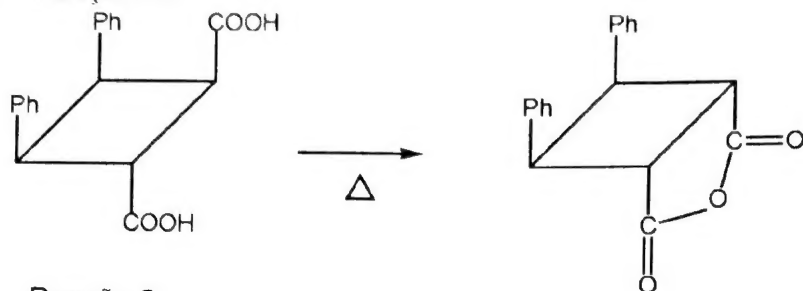
Valor: 0,25

Considere as três propostas de reação a seguir.

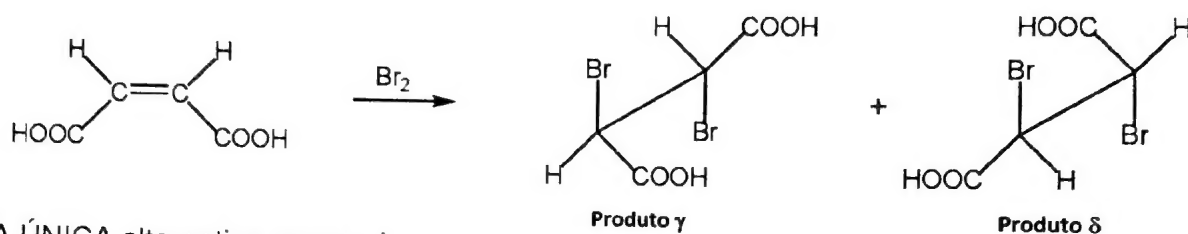
Reação 1:



Reação 2:



Reação 3:



A ÚNICA alternativa correta é:

- (A) Na reação 1, a partir de um reagente opticamente ativo, observa-se nos produtos α e β a formação de um novo centro quiral, implicando produtos opticamente inativos por conterem um par quiral dextrógiro, levógiro.
- (B) A reação 2 não ocorre.
- (C) A reação 2 é uma reação de condensação intramolecular que produz anidrido.
- (D) Na reação 3, os produtos γ e δ são representações de um mesmo composto.
- (E) Na reação 3 o ácido maleico, isômero geométrico do ácido fumárico, reage com bromo produzindo isômeros meso.

40ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Com relação à série de decaimento radioativo do ${}_{92}\text{U}^{238}$ até o ${}_{82}\text{Pb}^{206}$, a única alternativa INCORRETA é:

- (A) Na emissão de uma partícula α , o ${}_{92}\text{U}^{238}$ decai para um elemento ${}_{90}\text{X}^{234}$.
 (B) Por não ser físsil, o ${}_{92}\text{U}^{238}$ não é empregado isoladamente para a geração de energia em reatores nucleares.
 (C) Uma partícula α é emitida espontaneamente por certos núcleos de elementos radioativos, com número atômico maior que 82, como urânio, tório, polônio e rádio.
 (D) Na emissão de uma partícula α e de duas partículas β , o ${}_{92}\text{U}^{238}$ decai para o seu isótopo ${}_{92}\text{U}^{234}$.
 (E) A distribuição eletrônica do ${}_{82}\text{Pb}^{206}$ ($1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^2$) garante sua estabilidade nuclear.